

STATISTISCHE FREQUENZANALYSE ZUR PLANUNG VON RÖNTGENABTEILUNGEN

Steffen Kronemann

1977
—

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. E. Buchborn

STATISTISCHE FREQUENZANALYSE ZUR
PLANUNG VON RÖNTGENABTEILUNGEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München



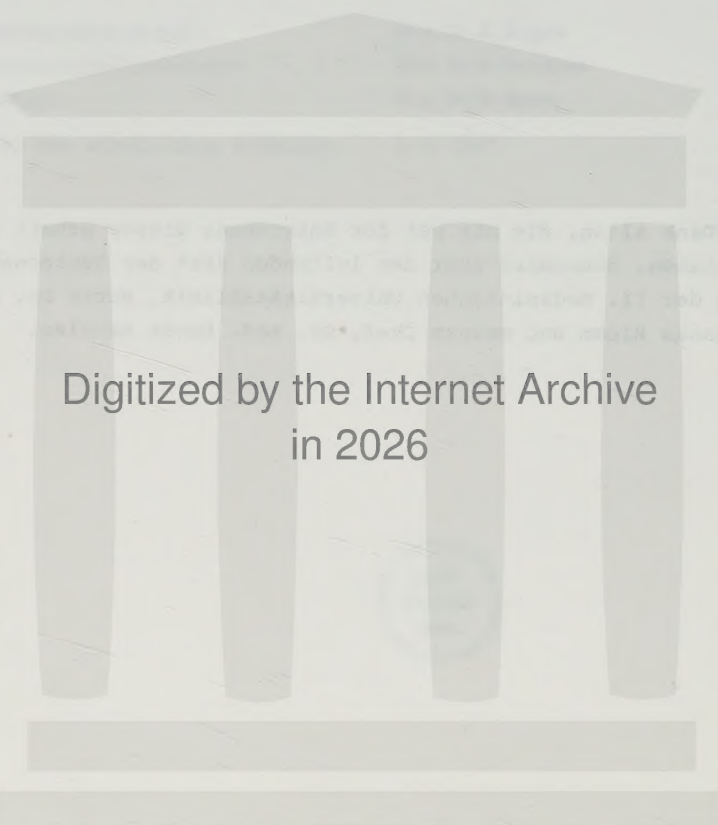
vorgelegt von
Steffen Kronemann
aus
Jena

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K. Kopetz
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. E. Buchborn
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	8. 11. 1977



Mit Dank allen, die mir bei der Entstehung dieser Arbeit geholfen haben, besonders aber dem leitenden Arzt der Röntgenabteilung der II. Medizinischen Universitätsklinik, Herrn Dr. med. Johannes Klemm und meinem Chef, Dr. med. Horst Mechlem.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. ANGABEN ÜBER DAS UNTERSUCHTE KRANKENHAUS	2
2.1 Spezielle Erläuterungen	2
2.2 Beschreibung der Röntgenabteilung	3
3. STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN	6
3.1 Definition der Begriffe	6
3.2 Methodik	7
3.2.1 Patientenfrequenz	7
3.2.2 Untersuchungsfrequenz	9
3.2.3 Leistungsfrequenz	17
3.2.4 Filmverbrauch	20
4. ZUSAMMENFASSUNG	23
5. LITERATURVERZEICHNIS	25

1. EINLEITUNG

Arbeiten dieser Art entstehen zumeist an Universitätskliniken oder doch an größeren Krankenhäusern (2, 7, 8, 9, 10). Es ist aber wichtig, die Leistung eines kleinen "Funktionskrankenhauses" zu überprüfen. Dabei interessiert die Frage, wie groß das Bedürfnis nach dieser Leistung ist, und, ob die untersuchte Klinik diesem Bedürfnis ausreichend und wirtschaftlich nachkommen kann. Eine weitere wichtige Frage ist die nach dem Volumen der röntgenologischen Leistungen im Rahmen einer Fachklinik für Innere Krankheiten mit der Auswirkung auf die Planung der röntgenologischen Abteilung.

In Deutschland ist es der Röntgenologie, anders als etwa in Skandinavien, nicht gelungen, sich im Laufe ihrer Entwicklung rechtzeitig aus den "Klauen" anderer Fachrichtungen zu befreien. Daraus ergibt sich aber gerade für uns Internisten die Verpflichtung, die Arbeit in der Röntgenologie besonders sorgfältig zu betreiben und die entstehenden Aufgaben nach bestem Vermögen zu verwalten. Die Fülle der röntgenologischen Leistungen besser zu durchschauen, soll ein Anliegen dieser Arbeit sein.

2. ANGABEN ÜBER DAS UNTERSUCHTE KRANKENHAUS

Das Krankenhaus Vinzentinum ist eine moderne Fachklinik für Innere Medizin und deshalb besonders für die ambulante und stationäre Erkennung und Behandlung internistischer Erkrankungen eingerichtet. Der Chefarzt ist an der ambulanten kassenärztlichen Versorgung beteiligt. Der Träger des Krankenhauses ist die Kongregation der barmherzigen Schwestern vom heiligen Vinzenz von Paul mit Sitz in München. Die Klinik ist neben der zu beschreibenden Röntgenabteilung noch mit einer Abteilung für Nuklearmedizin und einer endoskopischen Abteilung ausgerüstet. Die Zahl der Krankenhausbetten beträgt 124, eingerechnet sind die 4 Betten der Station für Intensivüberwachung. Neben dem Chefarzt des Hauses, der die Facharztanerkennung für Innere Medizin und Röntgenologie besitzt, sind noch 8 weitere Assistenzärzte angestellt. Die Klinik ist voll zur Facharztweiterbildung im Fachgebiet Innere Medizin zugelassen. Die Arbeit in der Röntgenabteilung erfolgt im Sinne des "stationsgebundenen" Röntgens.

2.1 Spezielle Erläuterungen



Im Landkreis Traunstein mit 138 683 Einwohnern gibt es neben dem Kreiskrankenhaus in Traunstein noch die Krankenhäuser Trostberg und Ruhpolding.

Wie eine Übersicht der Ursprungsorte der Einweisungen zeigt, liegt das Haupteinzugsgebiet des Krankenhauses Ruhpolding, auch wegen des hohen Touristenaufkommens der Umgebung, im Ort selbst. 31,7 % aller Einweisungen kommen von hier, wobei 18,5 % alleine zu Lasten der Touristen gehen.

Aus einem durch geographische Bedingungen vorgegebenen Naheinzugsgebiet mit einem Radius von ca. 10 km kommen weitere 20 % der Patienten. Der Rest wird aus dem Achental = 12,4 %, der Region Waging-Teisendorf = 5 % und dem Landkreis Berchtesgaden = 4,7 % überwiesen. 9,2 % der Patienten kommen aus Traunstein, 5,9 % aus Traunreut, beides Städte im unmittelbaren Einzugsgebiet anderer Krankenhäuser. Damit zeigt sich, daß durch geographische und soziologische Bedingungen (Touristik, Kleinindustrie) eine Zentralisierung der Krankenhäuser schwer gemacht wird. Außerdem scheint ein konkurrierendes Angebot von der Bevölkerung geschätzt und die freie Wahl des Krankenhauses genutzt zu werden.

2.2 Röntgenabteilung

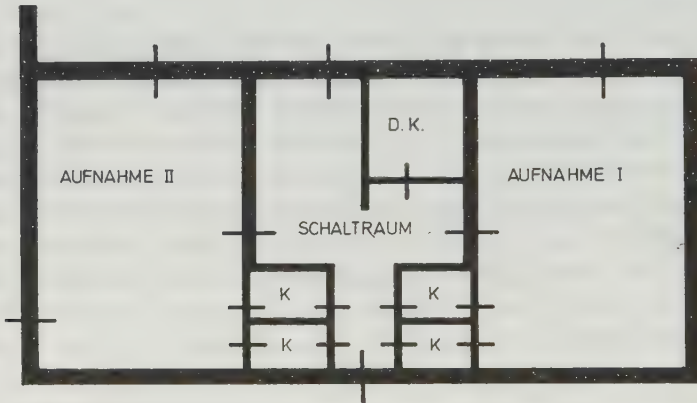
Die Röntgenabteilung besitzt eine Grundfläche von nur 66 qm. Vergleicht man diese Grundfläche mit der empfohlenen von etwa 1 qm Röntgenraum pro Klinikbett (6) bei Kliniken über 100 Betten, so scheint die bestehende Abteilung unterdimensioniert. Neben dem Schaltraum, 2 Untersuchungsräumen und der Dunkelkammer gibt es 4 kleine Umkleidekabinen. Als Wartepplatz wird der Gang vor der Abteilung genutzt. Neben dem jeweils diensttuenden Arzt sind 2 Funktionsschwester tätig. Die technische Ausrüstung besteht aus folgenden Arbeitsplätzen:

- 1 Funktionsgerät mit zusätzlicher Obertischröhre, Bildverstärkerfernsehkette und Magnetbandaufzeichnung;

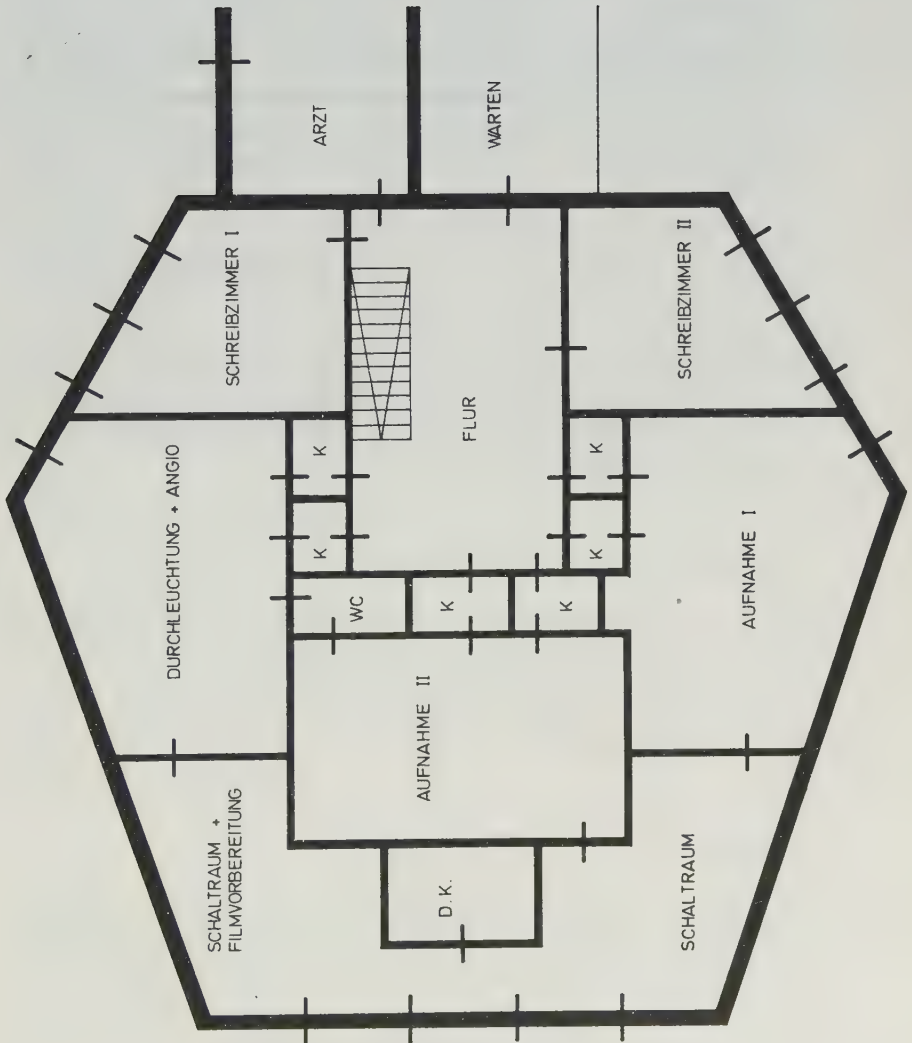
1 Rasterwandstativ;

1 BTS-2 Schichtgerät kombiniert mit Buckyplatz.

Die Aufnahmegeräte werden bislang mit einem Sechsventilgenerator betrieben. Zur Filmentwicklung ist eine Rollenmaschine installiert, die Entwicklungszeit beträgt 90 sec.



Im Bau ist die neue Röntgenabteilung, die in einem ebenerdigen Bau dem Krankenhaus angegliedert wird. Ihre Grundfläche wird 210 qm betragen und übersteigt damit die erwähnte Richtzahl.



3. STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Definition der Begriffe

1. Leistung

Als Leistung wird jede Aufnahme und jede Durchleuchtung gezählt. Dabei gilt z. B. eine sogenannte viergeteilte Aufnahme als 4 Leistungen. Während kurzzeitige Unterbrechungen der Durchleuchtung (z. B. Kassettenwechsel, Manipulation am Patienten etc.) nicht als Ende einer Leistung und Beginn einer neuen Leistung gewertet wurden, rechnet man beispielsweise die Nachdurchleuchtung bei der MDP jeweils als eigene Leistung. Man könnte also sagen: das Verlassen des Gerätes bedeutet das Ende einer DL Leistung. Es handelt sich hierbei um eine Sachleistung und hat nichts mit dem Sammelbegriff der "ärztlichen Leistung" zu tun. Die Zahl der Leistungen ist für die Dimensionierung einer Röntgendiagnostikabteilung das Grundmaß schlechthin (3, 8).

2. Untersuchung

Zur Zahl der Untersuchungen rechnet man jeden Untersuchungsfall, das heißt, einen nach untersuchtem Organ und Untersuchungsmethode zusammenhängenden Vorgang an einem Tag und einem Patienten. Damit ist die Zahl der Untersuchungen kleiner als die Zahl der Leistungen.

3. Patient

Die tägliche Patientenzahl entspricht der Anzahl der Personen, die an einem Tag in der Röntgenabteilung behandelt werden. Wird eine Person mehrmals an verschiedenen Tagen behandelt, zählt sie jedesmal erneut als Röntgenpatient. Die Patientenzahl ist damit kleiner als die Zahl der Untersuchungen.

3.2 Methodik

Die in dieser Arbeit angegebenen Zahlen sind durch die Auswertung der Leistungsbücher der Röntgenabteilung des Krankenhauses Vinzentinum gefunden worden. Da ab Mitte des Jahres 1974 die Chefpatienten nicht mehr gesondert geführt wurden, gestaltete sich die Statistik schwierig, da über Überweisungsaufträge auf die Zahl der Patienten rückgeschlossen werden mußte, bei den stationären Patienten über das Aufnahmebuch der Klinik.

3.2.1 Patientenfrequenz

Die Gesamtzahl der in der Röntgenabteilung untersuchten Patienten umfaßt alle stationären und ambulanten Patienten, aufgeschlüsselt nach Chefpatienten und Allgemeinpatienten.

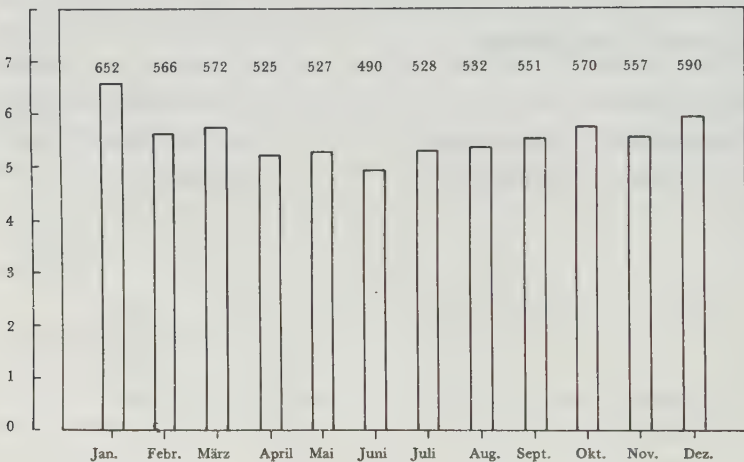
	Ambulant		Stationär	
	Chef	Allg.	Chef	Allg.
1973	261	1816	439	3706
1974	191	2050	436	2825
1975	155	2471	441	3949
Gesamtanzahl der Patienten:		1973	6222	
		1974	6502	
		1975	7016	

Dies entspricht einer Zunahme der Patientenzahl im ersten Jahr um 4,5 %, im zweiten Jahr um 7,9 %, insgesamt einer Zunahme von 1973 bis 1975 um 12,4 %.

Monatliche Verteilung

Besonders aus Gründen der Urlaubsplanung des Personales in der Röntgenabteilung ist es von Interesse, die Verteilung der Patientenzahlen auf die verschiedenen Monate des Jahres zu ermitteln. In den 3 untersuchten Jahren hat sich der durchschnittliche Patientenzugang monatlich folgendermaßen verteilt:

Monatl. Patienten-
zahl in Hundert



Die überraschend gleichförmige Verteilung der Kurve in einer ländlichen und in hohem Maße den Bedürfnissen jahreszeitlich bedingten Arbeitsanfalles unterworfenen Region ist dem schon erwähnten hohen Anteil von Touristen im Patientengut zuzuschreiben. Zeiten hoher landwirtschaftlicher Arbeitsintensität fallen mit dem Höhepunkt der Touristensaison zusammen. Lediglich im Januar nimmt auch die landwirtschaftliche Arbeit ab, was sich in der Kurve bemerkbar macht. Man muß also bei der Urlaubsplanung des Personals der Röntgenabteilung auf jahreszeitliche Schwankungen keine Rücksicht nehmen.

3.2.2 Untersuchungsfrequenz

Eine wichtige Größe zur Beurteilung des Arbeitsanfalles in der Röntgenabteilung ist die Zahl der Untersuchungen pro Jahr.

	Anzahl der Untersuchungen			
	Chef	Ambulant Allgem.	Chef	Stationär Allgem.
1973	350	2346	614	4811
1974	379	2604	833	5298
1975	310	3116	598	5395
Gesamtanzahl der Untersuchungen:		1973	8121	
		1974	9114	
		1975	9419	

Die Gesamtanzahl der Untersuchungen steigt also, entsprechend der Zahl der Patienten, jährlich an. Auch prozentual findet man eine gute Übereinstimmung: Im ersten Jahr steigt die Zahl der Untersuchungen um 12,2 %, im zweiten Jahr um 3,3 %, insgesamt um 15,5 %. Somit bedingte eine steigende Patientenzahl die Anzahl der gestiegenen Untersuchungen und nicht eine vermehrte Untersuchungsfrequenz pro Patient.

Die Untersuchungen werden in dieser Arbeit unter 4 Gruppierungen von Patienten aufgeteilt:

1. Ambulante Chefpatienten,
2. ambulante Allgemeinpatienten,
3. stationäre Chefpatienten,
4. stationäre Allgemeinpatienten.

Aus der Häufigkeit der Untersuchungen, getrennt nach diesen Gruppen, ergibt sich der schon in Zahlen dargestellte Patientenstatus. Übersichtlicher wird die Relation der Gruppen zueinander dargestellt in Prozenten.

Patientenstatus in Prozenten

	Ambulant		Stationär	
	Chef	Allgem.	Chef	Allgem.
1973	4,3 %	28,9 %	7,6 %	59,2 %
1974	4,1 %	28,6 %	9,1 %	58,1 %
1975	3,3 %	33,0 %	6,3 %	57,3 %

Damit zeigt der Patientenstatus über die beobachteten drei Jahre hinweg eine klare Entwicklungstendenz: Die sogenannten "Chefpatienten" nehmen an Zahl sowohl im ambulanten als auch im stationären Bereich ab. Die Zahl der Allgemeinpatienten ist im stationären Bereich annähernd konstant geblieben, während sie im ambulanten Bereich zugenommen hat. Dies mag seine Erklärung darin finden, daß das Bedürfnis nach einer eingehenden Röntgendiagnostik von seiten der niedergelassenen Ärzte wächst.

Vergleicht man den Anteil von Röntgenuntersuchungen an den ambulanten Patienten insgesamt mit dem der stationären Patienten insgesamt, so erhält man die folgende Relation:

Prozentualer Vergleich amb./stat. Untersuchungen

	Ambulant	Stationär
1973	33,2 %	66,8 %
1974	32,7 %	67,2 %
1975	36,3 %	63,6 %

Man kann also sagen, daß ungefähr ein Drittel der Röntgenuntersuchungen auf ambulante Patienten entfällt, zwei Drittel aber den stationären Patienten vorbehalten sind. Aus den angegebenen Prozentzahlen läßt sich aber ein gewisser "Trend" im Sinne einer Zunahme der ambulanten Untersuchungen insgesamt ablesen, vielleicht auch im Sinne einer "vorstationären Diagnostik", wie die leicht sinkende Zahl der stationären Untersuchungen vermuten läßt.

Im folgenden soll der Zusammenhang zwischen der Klinikstruktur und der Untersuchungszahl noch weiter diskutiert werden:

Die Klinik verfügt über 124 Betten. Die Zahl der stationären Patienten betrug:

Zahl der stationären Patienten:	1973	1756
	1974	1787
	1975	1773
Verweildauer:	1973	23,2 Tage
	1974	23,5 Tage
	1975	21,0 Tage
Prozentuale Belegung:	1973	90 %
	1974	92,8 %
	1975	91,8 %

Daraus ergibt sich die Zahl der Bettenbelegtage

(Bettenzahl x prozentuale Belegung x $\frac{365}{100}$)

1973	45 990
1974	47 420
1975	46 909

Man kann daraus die Anzahl der Röntgenuntersuchungen pro stationärem Patienten berechnen:

Untersuchung pro stationärem Patienten		
	Chef	Allgem.
1973	1.4	1.3
1974	1.9	1.4
1975	1.4	1.4

Dazu im Vergleich die Anzahl der Röntgenuntersuchungen pro ambulanten Patienten:

	Chef	Allgem.
1973	1.3	1.3
1974	2.0	1.3
1975	1.2	1.7

Die Zahl aller in der Röntgenabteilung durchgeführter Untersuchungen bei jedem Patienten betrug:

1973	1.3
1974	1.4
1975	1.3

Damit treffen auf alle Gruppen von Patienten, ob Privat- oder Allgemeinpatienten, ob stationär oder ambulant in der Regel zwischen 1 und 2 Röntgenuntersuchungen. Diese Feststellung ist sehr wichtig, damit das immer wieder geäußerte Vorurteil widerlegt werden kann, bei Privatpatienten würde "Mehr gemacht". Außerdem zeigt die Übereinstimmung der Zahlen für den ambulanten und stationären Bereich, daß die notwendigen Untersuchungen nur aus dem Grund der medizinischen Indikation durchgeführt werden. Auffällig ist auch die Konstanz der ermittelten Zahlen über alle drei Jahrgänge hinweg. Damit kann gezeigt werden, daß die erhöhte Untersuchungszahl nur auf ein Ansteigen der Patientenfrequenz zurückzuführen ist. Somit gilt zumindestens für die Institution des Krankenhauses nicht, daß man etwa durch eine Vermehrung teilweise auch überflüssiger Untersuchungen die medizinische Versorgung der Bevölkerung verteuere.

Eine weitere wichtige Größe zur Dimensionierung der Röntgenabteilung ist die Zahl der Untersuchungen pro Bett.

Untersuchungen pro Bett:	1973	65
	1974	74
	1975	76
Untersuchungen pro Bett und Monat:	1973	5,4
	1974	6,2
	1975	6,3

Untersuchungen pro Bettentag:	1973	0,18
	1974	0,19
	1975	0,20

Legt man 240 Arbeitstage pro Jahr der Berechnung zu Grunde, so findet man für die Anzahl der

Untersuchungen pro Arbeitstag:	1973	33,84
	1974	37,97
	1975	39,24

Nach den angegebenen Daten läßt sich der Bedarf an Räumen für die Röntgenabteilung ungefähr abschätzen. Man nimmt an, daß in einem Röntgenraum täglich 20 bis 25 Personen durchuntersucht werden können (5). Unsere Röntgenabteilung besteht aus 2 Arbeitsräumen, auf einen Tag entfielen 1975, wie oben zu sehen, 40 Untersuchungen, so daß die Zahl der Räume, abgesehen von deren Größe, ausreichen müßte.

Bei der Frage nach den erforderlichen Arbeitsplätzen muß man die verschiedenen Untersuchungsarten nach ihrer Häufigkeit in unserer Röntgenabteilung aufschlüsseln.

Jährliche Untersuchungszahlen, aufgeschlüsselt.

	AMBULANZ						STATIONÄR					
	Chef			Allg.			Chef			Allg.		
	73	74	75	73	74	75	73	74	75	73	74	75
Thorax	89	130	104	629	774	979	230	374	264	1945	2004	2201
Durchl.	232	361	416	478	525	487	562	392	788	1111	1180	1017
Wirbelsäule	56	63	44	369	364	384	95	112	79	635	643	578
MDP	43	45	31	299	257	271	69	63	47	419	384	402
Extremitäten	59	72	54	405	417	464	46	52	35	300	311	290
Galle	21	16	9	100	107	100	50	46	41	279	322	354
Nieren	15	6	7	75	68	93	35	52	39	280	316	325
Abdomen	8	3	5	45	75	92	21	54	41	195	329	357
Schädel spec.	23	24	25	122	177	199	14	10	11	137	111	111
Becken	7	8	4	50	97	89	7	15	16	116	128	151
Gelenke	7	4	7	52	84	99	9	10	12	122	108	135
Colon	7	1	3	60	58	71	21	29	18	126	175	151
Trachea	3	6	5	48	69	85	3	1	-	46	60	48
Schädel	4	1	-	57	51	48	6	5	1	94	81	60
Phlebo	1	-	-	1	3	16	1	-	-	13	41	52
Knöch. Thorax	4	-	-	33	31	44	2	-	-	21	11	8
Ösophagus	3	-	-	19	21	20	5	-	-	54	45	32
Spez.	-	-	-	2	3	7	-	-	-	23	21	36

spez. Untersuchungen: Bronchographie

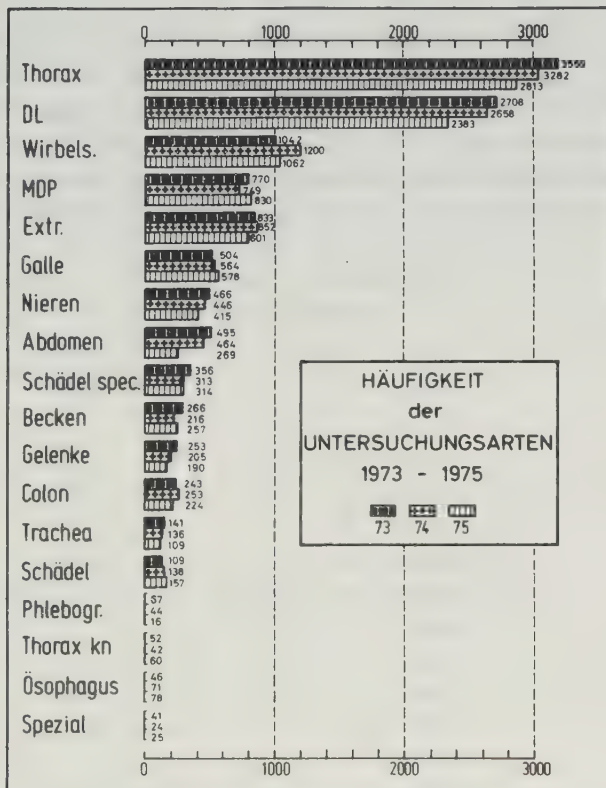
Myelographie

hypoton. Duodenographie

nach Einbringen einer Duodenalsonde

Um einen besseren Überblick über die hier zahlenmäßig aufgeschlüsselten Verhältnisse zu bekommen und insbesondere um die Häufigkeit der einzelnen Untersuchungsarten eindrucksvoller zum Ausdruck zu bringen, wird unter Außerachtlassung des Patientenstatus, lediglich geordnet nach Untersuchungsart, folgende Graphik zusammengestellt:

Häufigkeit der Untersuchungsarten
1973 bis 1975



Überraschend ist bei Betrachtung der Graphik, daß die Untersuchungen des Digestionstraktes nicht in demselben Maße angestie-

gen sind, wie die anderen Untersuchungsarten. Vielleicht ist dies eine Folge der zunehmenden Bedeutung der Endoskopie in der Diagnostik unseres Krankenhauses. Die übrigen Untersuchungszahlen unterscheiden sich in ihrer Relation zueinander kaum vom Untersuchungsgut anderer, in ähnlicher Weise untersuchter Krankenhäuser.

Errechnung der Leistungszahlen für die verschiedenen Untersuchungsarten

Bei der Errechnung des Leistungsschlüssels ist diese Untersuchung im wesentlichen auf die Angaben aus der Universitätsklinik München (2, 8) basiert. Für einige Untersuchungen haben wir den Leistungsschlüssel jedoch nach eigenen Beobachtungen modifiziert, auch in Anlehnung an die noch nicht veröffentlichte Arbeit M. Schorr, Röntgendiagnostische Abtlg. Krankenhaus Traunstein (3).

Leistungsschlüssel

	Leistungen
Thorax	3
Durchleuchtung	1
Wirbelsäule	2
Becken	1
Mdp	23
Extremitäten	2
Galle	7
Nieren	6
Abdomen	2
Schädel spez.	2
Gelenke	2
Colon	11
Trachea	3
Schädel	3
Phlebogramm	10
Ösophagus	4
Thorax (skelett)	3

3.2.3 Leistungsfrequenz

Die festgestellten Untersuchungszahlen, multipliziert mit dem Leistungsschlüssel, ergeben die Leistungszahlen.

	Leistungszahlen				Summe
	Ambulant		Stationär		
	Chef	Allg.	Chef	Allg.	
1973	2102	11292	4139	25872	43405
1974	1962	13025	4090	27381	46500
1975	1641	15664	3770	27666	48741

Der besseren Übersichtsmöglichkeit wegen wieder die Angabe in Prozentrelation.

	Leistungszahlen in Prozenten				
	Ambulant		Stationär		
	Chef	Allg.	Chef	Allg.	
1973	4,8 %	26,0 %	9,5 %	59,6 %	100 %
1974	4,2 %	28,0 %	8,8 %	58,9 %	100 %
1975	3,4 %	32,2 %	7,7 %	56,8 %	100 %

Auffällig ist, wie schon beim Patientenstatus festzustellen war, das starke Gefälle der Chefleistungen sowohl im ambulanten als auch im stationären Bereich, ursprünglich beruhend auf der starken Abnahme der Privatpatienten überhaupt. Beim direkten Vergleich der Untersuchungen mit den Leistungen pro Patientengruppe erhält man folgendes Bild:

		Ambulant		Stationär	
		Chef	Allg.	Chef	Allg.
1973	Unters.	4,3 %	28,9 %	7,6 %	59,2 %
	Leistg.	4,8 %	26,0 %	9,5 %	59,6 %
1974	Unters.	4,1 %	38,6 %	9,1 %	58,1 %
	Leistg.	4,2 %	28,0 %	8,8 %	58,9 %
1975	Unters.	3,3 %	33,0 %	6,3 %	57,3 %
	Leistg.	3,4 %	32,2 %	7,7 %	56,8 %

Einerseits kann man aus dieser Tabelle ablesen, daß die Zahl von Untersuchungen, von geringen Schwankungen abgesehen, eine relativ kongruente Zahl von Leistungen bedingt. Andererseits gilt auch für die Zahl der Leistungen wieder, daß ca. zwei Drittel im stationären Bereich erbracht werden, ca. ein Drittel im ambulanten Bereich. Damit ist der Leistungsaufwand für beide Gruppen in etwa gleich. Dies beruht wohl hauptsächlich darauf, daß an unserer Klinik im röntgenologischen Bereich nur solche Untersuchungen durchgeführt werden, die einen stationären Aufenthalt nicht unbedingt erforderlich machen. (Fehlen eines Arbeitsplatzes für angiographische Untersuchungen.)

Im folgenden sollen die Leistungszahlen in bezug zu den Patientenzahlen gesetzt werden. Die Gesamtleistungszahl dividiert durch die Zahl der stationären Patienten ergibt die Zahl der Einzelleistungen pro stationärem Patienten, genannt Leistungsintensität.

Leistung pro stat. Patienten:	1973	10,5
	1974	11,0
	1975	11,1

Da die Zahl der eingeschlossenen ambulanten Patienten jedoch nicht berücksichtigt ist und starken Schwankungen unterworfen ist, ist eine mehr relevante Größe der Leistungsfaktor, das heißt, die Gesamtleistungszahl dividiert durch die Zahl der Röntgenpatienten.

Leistungsfaktor:	1973	7,0
	1974	7,2
	1975	6,9

Der Leistungsfaktor ist damit an unserer Klinik im wesentlichen konstant geblieben.

Eine weitere wichtige Bezugsgröße ist die Zahl der jährlichen Leistungen pro Klinikbett.

Leistung pro Bett:	1973	242
	1974	254
	1975	254

In Relation zum monatlichen Leistungsaufwand gesetzt bedeutet dies:

Leistung pro Bett und Monat:	1973	20
	1974	21
	1975	21

Pro Bettentag müssen folgende Leistungen erbracht werden:

Leistungen pro Bettentag:	1973	0,5
	1974	0,6
	1975	0,7

Die kontinuierliche Steigerung dieser Leistungen ist wohl dadurch zu erklären, daß bei optimaler Bettenbelegung die Verweildauer gesenkt werden konnte, was ja in einer internistischen Fachklinik mit einem hohen Prozentsatz geriatrischen Klientels schwierig genug ist.

Eine Röntgenuntersuchung besteht zumeist aus mehreren Einzelleistungen, die an unserem Krankenhaus ermittelte Relation Leistung pro Untersuchung betrug:

Leistungen pro Untersuchung:	1973	5,34
	1974	5,10
	1975	5,17

Insbesondere für die Dimensionierung der Größe einer neuen Röntgenabteilung spielt die Zahl der Leistungen eine Rolle, die pro Arbeitstag erbracht werden:

Leistungen pro Arbeitstag:	1973	181
	1974	194
	1975	203

Die Zahl der Leistungen pro Arbeitstag ist damit von 1973 bis 1975 um 12,2 % angestiegen, ohne daß sich personell oder apparativ daraus spezielle Verbesserungen ergeben hätten. Lediglich das Vermögen aller Mitarbeiter, bei gleichbleibendem technischen Standard, flexibel und rationell den Mehranfall an Arbeit zu bewältigen, dürfte diese Steigerung ermöglicht haben.

3.2.4 Untersuchungen über den Filmverbrauch

Die Leistungsfrequenz einer Röntgendiagnostikabteilung spiegelt sich in erster Linie im Gesamtfilmverbrauch wieder, da der Begriff der Röntgenleistung ja mit durch die Anzahl der Einzelaufnahmen definiert ist. Die Zahl der Einzelaufnahmen geht hauptsächlich in die Menge des Gesamtfilmverbrauches ein.

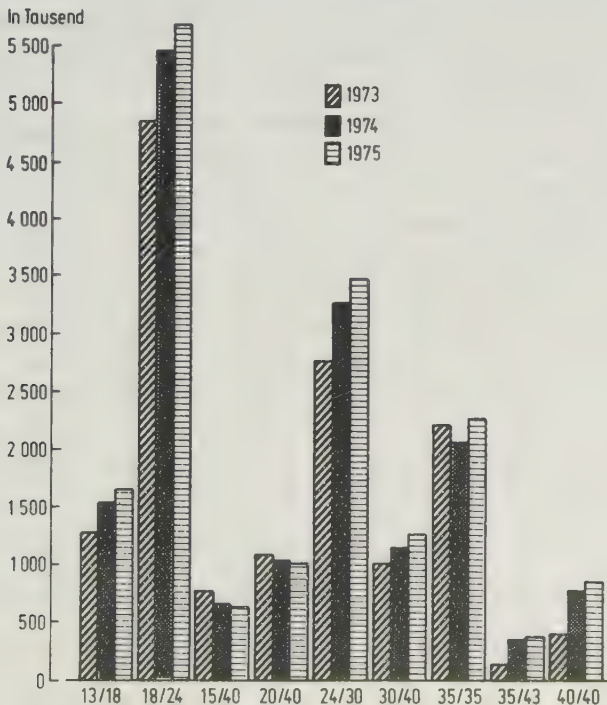
Gesamtfilmverbrauch:	1973	14448
	1974	16124
	1975	17072

Da unterschiedliche Untersuchungsarten unterschiedliche Filmformate erfordern, ist eine Aufteilung des Filmverbrauches nach den einzelnen Filmformaten sinnvoll. In erster Linie aber ist sie zur Berechnung der entstehenden Unkosten ganz unerlässlich.

Verbrauch verschiedener Filmformate

Filmgröße	1973	1974	1975
13/18	1270	1539	1640
18/24	4850	5421	5689
15/40	771	640	610
20/40	1070	1021	1011
24/30	2747	3248	3468
30/40	1002	1124	1255
35/35	2205	2033	2230
35/43	125	321	349
40/40	389	764	816

Ungewöhnlichere Formate (40/43, 9/12) wurden zwar beim Gesamtfilmverbrauch berücksichtigt, jedoch nicht in diese Tabelle aufgenommen. Zur besseren Übersicht lohnt sich wieder eine graphische Darstellung.

Häufigkeit der verwandten Formate

An unserer Klinik wird also weitaus am häufigsten das Format 18/24 verwendet, gefolgt vom Format 24/30. In diesen drei Formatgrößen ist auch der jährliche Anstieg des Verbrauches bei weitem am größten. Insgesamt nahm der Gesamtfilmverbrauch von 1973 bis 1975 um 18,2 % zu. Die Zunahme der Gesamtleistungen im selben Zeitraum entspricht 12,3 %. Die Relation der Leistungen pro Röntgenfilm betrug:

Leistungen pro Röntgenfilm:	1973	3,0
	1974	2,9
	1975	2,9

Wie auch anderen Ortes beobachtet, stieg der Filmverbrauch somit stärker an, als die Zahl der Leistungen (8, 2). Hier dürfte bei sorgfältigerer und preisbewußterer Arbeit eine Möglichkeit liegen, diese Relation wieder günstiger zu gestalten.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Die in der Einleitung gestellte Frage nach dem Umfang der röntgendiagnostischen Arbeit an einem Krankenhaus der beschriebenen Art besser sichtbar zu machen, ist das Anliegen dieser Arbeit. Wie sich in diesem konkreten Falle gezeigt hat, wurde der Anteil dieser Arbeit am gesamten diagnostischen Programm in dem untersuchten Krankenhaus wahrscheinlich unterschätzt, wie alleine schon der Neubau der Röntgenabteilung, sechs Jahre nach Eröffnung des Hauses, beweist. Man ist bislang bei der Planung von Röntgenabteilungen, gerade außerhalb akademischer Krankenhäuser, auf Schätz- und Erfahrungswerte angewiesen. Es konnte gezeigt werden, daß zwar die Anzahl der Untersuchungsräume in etwa ausreicht, bei weitem jedoch nicht deren Größe, geht man von einer Quadratmeterfläche von 100 qm pro Klinikbett aus (6). Zieht man die Leistungszahl zur Dimensionierung heran, so sollten nach dem Literaturvergleich auf die beiden vorhandenen Räume ca. 2000 Leistungen pro Monat treffen (4), tatsächlich waren es im Jahre 1975 jedoch ca. 4000 Leistungen pro Monat, die 4 Räume erfordern würden, wie es die neu geplante Röntgenabteilung auch vorsieht. Aus der Literatur kann entnommen werden, daß eine Universitätsklinik mit 19 - 26 (4) Leistungen pro Bett und Monat zu rechnen hat. Für allgemeine Krankenhäuser wird diese Zahl mit 8 - 14 angegeben. In dieser Untersuchung kann gezeigt werden, daß für das untersuchte Haus die Zahl mit 21 einen überdurchschnittlichen Wert erreicht (5). Bei dem Wert der Untersuchung pro Bett liegt die erreichte Zahl mit 76 Untersuchungen weit über der in der Literatur angegebenen mit 30 - 40 (1). Bei der Untersuchung konnten auch wertvolle Aufschlüsse über die Steigerungsraten der verschiedenen Werte gewonnen werden, die, sollten sie in etwa "linear" anhalten, bald eine personelle und apparative Neuorientierung notwendig machen würden:

1. Die Patientensteigerungsrate betrug in den untersuchten Jahren 12,4 %.
 2. Die Untersuchungen stiegen mit 15,5 %.
 3. Die Leistungen wiesen eine Steigerungsrate von 12,3 % auf.
- Bemerkenswert war dagegen, daß die Zahl der sogenannten "Chef-

patienten" sowohl im stationären als auch im ambulanten Bereich um 1,3 % beziehungsweise 1 % zurückging, in Relation zum Anstieg der übrigen Gruppen aber eklatant.

4. Der Filmverbrauch stieg um 18,2 %, wobei die Leistung pro Film absank, was ein mehr qualitätsbetontes Arbeiten zur Folge haben sollte.

5. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) BRAUNBEHRENS, H. v. Über die Planung von Röntgenabteilungen an Krankenhäusern. Neue Bauwelt, 6 132 - 134 (1951)
- (2) WÄSSLE, G. Statistische Untersuchungen zur Planung von Röntgenabteilungen. Dissertation an der med. Fakultät der Universität München, (1973)
- (3) SCHORR, M. Untersuchung über Häufigkeit und Verteilung von Röntgenuntersuchungen an stat. Patienten des Stadtkrankenhauses Traunstein im Jahr 1970. Unveröffentl. Dissertation an der med. Fakultät der Universität München, (1974)
- (4) OSWALD, H. u.
STROMBERG, G. v. Planungsrichtwerte medizinischer Strahlenabteilungen (I). SRW-Nachrichten, 25, 22 - 24, (1965)
- (5) CADMUS, R. R. Efficient layout of the Radiology Department. Hospitals, 40, 63 - 70 (1966)
- (6) CONRAD, H.,
KRASKE, W. u.
WINTER, F. Grundkonzeption und Dimensionierung von Röntgen-Diagnostik-Abteilungen in allgemeinen Krankenhäusern. Röntgenstrahlen, 17, 3 - 9, (1967)
- (7) HEUCK, F. u.
BOLEY, H. Planung und Einrichtung des zentralen radiologischen Institutes im Katharinenhospital, Stuttgart. Röntgenstrahlen, 20, 7 - 14, (1969)
- (8) GRUPP, U. Statistische Frequenzanalyse zur Basisplanung röntgenologischer Abteilungen. Dissertation an der med. Fakultät der Universität München, (1970)

- (9) BETZ, F.

Dimensionierung von Strahlendiagnostikabteilungen in Universitätskrankenhäusern. Electromedica 2, 45 - 49, (1977)
- (10) KLEMM, J.

Comparative Investigation on the Work Load in Radiological Departments. Intern. Sympos. on the planning of Radiological Departments, Helsinki (1972)

LEBENS LAUF

Am 31. Oktober 1941 wurde ich, Steffen Kronemann, als Sohn des Dipl.-Ing. Walter Kronemann und seiner Frau Elfriede, geb. von Merkatz, in Jena geboren. Nach dem Besuch der Volks- und Oberschule in Regensburg legte ich dort im Juli 1961 am Neuen Gymnasium mein Abitur ab. Das Medizinstudium begann ich im selben Jahr in Erlangen bis zum Physikum, nach jeweils einjährigem Studienaufenthalt in Graz und München legte ich dann wiederum in Erlangen 1968 mein medizinisches Staatsexamen ab. Im Frühjahr 1969 machte ich mein schwedisches Zusatzexamen in Örebro, wo ich bis zur schwedischen Approbation in den Fachgebieten Röntgenologie, Psychiatrie und Neurologie sowie in der Allgemeinmedizinischen Poliklinik arbeitete. Seit Dezember 1971 bin ich als Assistenzarzt am Krankenhaus Vinzentinum in Ruhpolding angestellt, seit Juni 1977 als Internist.

